

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. September 2001 (20.09.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/68390 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60G 21/055**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/01023**

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2001 (16.03.2001)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
100 12 915.3 16. März 2000 (16.03.2000) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **PNP LUFTFEDERSYSTEME GMBH** [DE/DE];
Goldberger Strasse 47, 19086 Crivitz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REICHEL, Klaus**

[DE/DE]; Borastrasse 3, 19374 Domsühl (DE).
KRÜGER, Winfried [DE/DE]; Am Bostenberg 8, 19370
Parchim (DE). **BEETZ, Stefan** [DE/DE]; Götschieder
Strasse 7, 55743 Idar-Oberstein (DE). **KLASEN, Chris-
tian** [DE/DE]; Hegelstrasse 43, 19063 Schwerin (DE).

(74) Anwalt: **JAAP, Reinhard**; Buchholzallee 32, 19370
Parchim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **JP, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

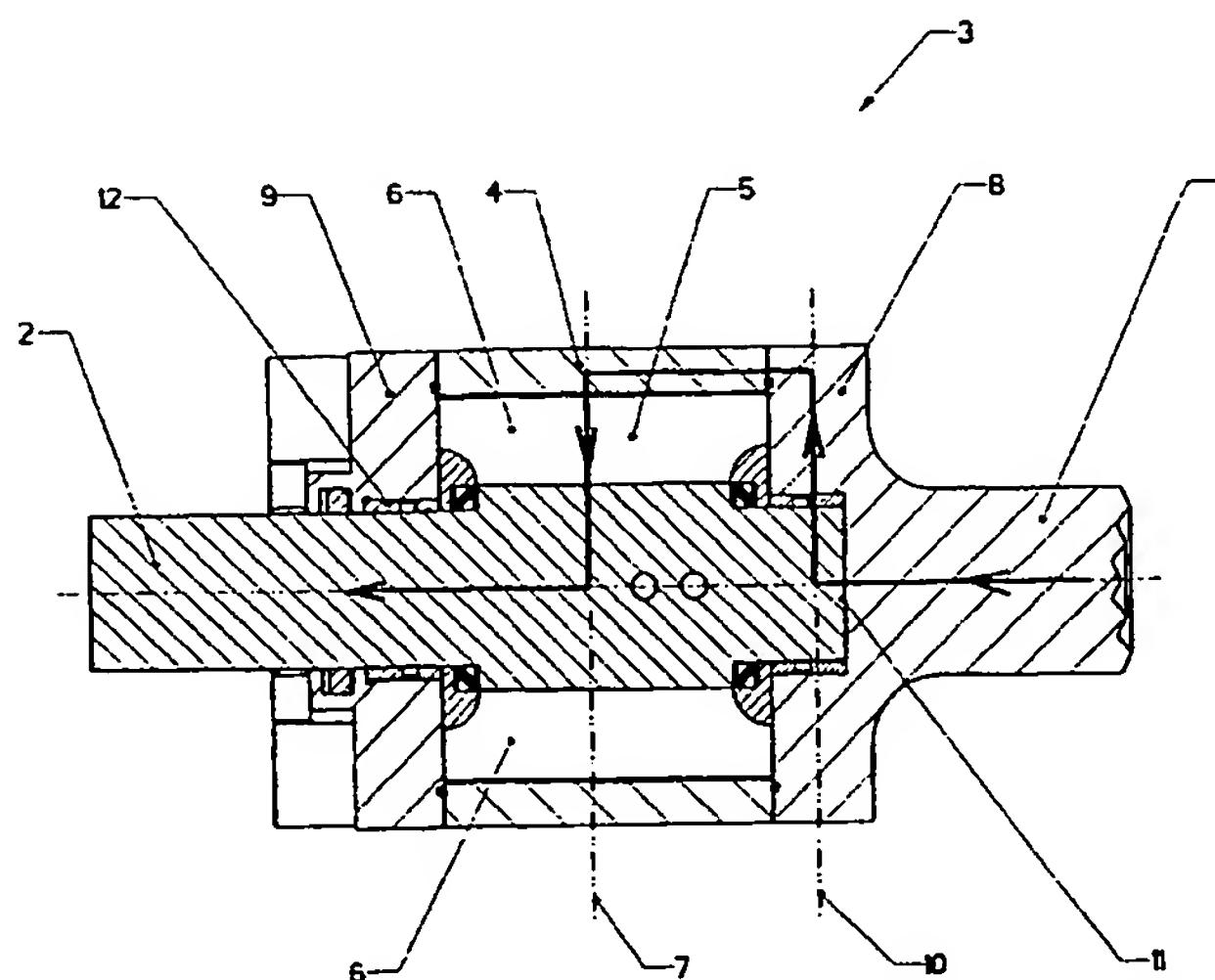
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DIVIDED STABILISER HAVING AN OPTIMISED SPRING RATE**

(54) Bezeichnung: **GETEILTER STABILISATOR MIT OPTIMIERTER FEDERRATE**



(57) Abstract: According to prior art, stabilisers are provided with an actuator that is provided with a considerable linear extension which negatively affects the effective springy lengths of the two stabiliser components. Driving comfort is thus decreased. The aim of the invention is to increase the effectively springy lengths of the two stabiliser components. The invention essentially relates to two stabiliser components (1, 1', 2, 2') which, together with the respective rotating components (4, 4', 5, 5') of the actuator, form one part.

(57) Zusammenfassung: Geteilte Stabilisatoren sind mit einem Aktuator ausgerüstet, der eine beträchtliche Längenausdehnung besitzt. Die Längenausdehnung geht zu Lasten der wirksamen federnden Längen der beiden Stabilisatorteile. Das senkt letztlich den Fahrkomfort. Zur Erhöhung der wirksam federnden Längen der beiden Stabilisatorteile wird daher in der Hauptsache vorgeschlagen, die beiden Stabilisatorteile (1, 1', 2, 2') mit den jeweiligen Drehteilen (4, 4', 5, 5') des Aktuators einteilig auszuformen.

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/68390 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Geteilter Stabilisator mit optimierter Federrate

Die Erfindung bezieht sich auf einen geteilten Stabilisator nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Solche Stabilisatoren werden insbesondere in der Fahrzeugtechnik eingesetzt.

Grundsätzlich ist jeder Achse eines Kraftfahrzeuges ein Stabilisator zugeordnet, der nach dem Drehstabprinzip arbeitet und der parallel zur Fahrzeugachse angeordnet und an beiden Enden an einer Radaufhängung befestigt ist. Dieser Stabilisator verhindert bzw. schwächt die Übertragung der von den Fahrbahnverhältnissen verursachten und von den Rädern ausgehenden Wankbewegungen auf das Fahrzeug wesentlich ab. Solche Wankbewegungen treten insbesondere in Fahrbahnkurven oder bei unebenen Fahrbahnverhältnissen auf.

Einteilige Stabilisatoren sind in ihrer Dimensionierung und in ihrer Materialbeschaffenheit auf eine vorbestimmte Federrate ausgelegt, sodass sie Torsionskräfte nur in einer bestimmten Größenordnung aufnehmen und entsprechende Gegenkräfte aufbringen können. Einteilige Stabilisatoren reagieren daher auf unterschiedliche Belastungen entweder zu weich oder zu hart, was sich nachteilig auf den Fahrkomfort auswirkt. Daher sind einteilige Stabilisatoren für Kraftfahrzeuge, die sowohl für den Einsatz auf der Straße als auch im Gelände vorgesehen sind, grundsätzlich nur bedingt geeignet. In Fahrzeugen für die Straße und für das Gelände wird daher ein ge-

teilter Stabilisator eingesetzt, dessen beide Stabilisatorteile über einen Aktuator miteinander verbunden sind.

Ein solcher Aktuator kann beispielsweise ein hydraulischer Schwenkmotor sein, wie er in der DE 197 42 882 C1 des Anmelders beschrieben ist, oder er kann auch eine elastische Drehkupplung sein, wie sie aus der DE 43 42 360 C2 bekannt ist.

Ein anderer Aktuator ist aus der DE 199 23 100 C1 des Anmelders bekannt, der als eine schaltbare Kupplung ausgeführt ist und der dazu ein Kupplungsstück besitzt, das beide Stabilisatorteile formschließend miteinander verbindet.

Ein jeder dieser Aktuatoren besteht grundsätzlich aus einem äußeren Drehteil, der über einen Deckel und einen Flansch mit einem der beiden Stabilisatorteile verbunden ist und einem inneren Drehteil, der über eine Welle mit dem anderen Stabilisatorteil Verbindung hat. Beide Drehteile sind in einem begrenzten Winkel gegeneinander drehbar ausgeführt. Als Verbindungsteile zwischen dem Flansch und dem einen Stabilisatorteil sowie zwischen der Welle und dem anderen Stabilisatorteil kommen in der Regel herkömmliche Klemm- oder Schraubbuchsen zur Anwendung. Solche geteilten Stabilisatoren werden den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht. Sie haben aber einen wesentlichen Nachteil. So stellt jeder Aktuator eine Kompakteinheit mit einer beträchtlichen Längenausdehnung dar, die im entsprechenden Umfang zu Lasten der wirksamen federnden Längen der beiden Stabilisatorteile geht.

Dadurch rufen gleiche Federwege höhere Torsionsspannungen in den beiden Stabilisatorteilen hervor, was gleichzeitig höhere Federraten erfordert. Die höheren Federraten führen zu einem Qualitätsverlust und Senkung des Fahrkomforts.

Es besteht daher die Aufgabe, die wirksamen federnden Längen der beiden Stabilisatorteile eines geteilten Stabilisators der vorliegenden Art optimal zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckdienliche Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 und 3.

Die Erfindung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Dazu zeigen

- Fig. 1: einen Aktuator in der Ausführung eines hydraulischen Schwenkmotors,
- Fig. 2: einen Aktuator in der Ausführung einer drehbaren Schaltkupplung im Schnitt entlang der Ebene AA aus der Fig. 3,
- Fig. 3: eine andere Schnittebene der drehbaren Schaltkupplung und
- Fig. 4: eine perspektivische Teilansicht wesentlicher Bauteile der drehbaren Schaltkupplung.

In einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 besteht ein geteilter Stabilisator aus einem ersten Stabilisatorteil 1 und einem zweiten Stabilisatorteil 2, die beide über einen hydraulischen Schwenkmotor 3 verbunden sind. Sowohl die beiden Stabilisatorteile 1 und 2 als auch der hydraulische Schwenkmotor 3 sind auf einer gemeinsamen Achse angeordnet. Dabei besteht der Schwenkmotor 3 aus einem äußeren Drehteil 4 und einem inneren Drehteil 5, wobei der äußere Drehteil 4 mindestens einen äußeren, nicht dargestellte Drehflügel besitzt, der jeweils über eine bestimmte drehmomentübertragende axiale Länge x fest mit dem äußeren Drehteil 4 verbunden ist und der radial nach innen gerichtet ist. Das innere Drehteil 5 besitzt mindestens einen inneren Drehflügel 6, der ebenfalls über die gleiche drehmomentübertragende axiale Länge x mit dem inneren Drehteil 5 fest verbunden ist und der radial nach außen gerichtet ist. Dabei sind der äußere Drehflügel und der innere Drehflügel 6 in ihrer Gestaltung so ausgeführt, dass sie zwischen sich mindestens zwei Freiräume ausbilden. Im Bereich dieser Freiräume sind die äußeren Drehflügel und die inneren

Drehflügel 6 gegeneinander frei drehbar, bis sie auf gegenseitigen Anschlag zu liegen kommen.

Die Art und damit die kraftübertragende axiale Länge x der jeweiligen Befestigung zwischen dem äußeren Drehteil 4 und dem äußeren Drehflügel bzw. zwischen dem inneren Drehteil 5 und dem inneren Drehflügel 6 werden durch das zu übertragende Drehmoment bestimmt.

Dagegen ergibt sich die Größe des äußeren Drehflügels und des inneren Drehflügels 6 aus dem durch den hydraulischen Schwenkmotor 3 zu erzeugendem Drehmoment. Dieser Größe des äußeren und des inneren Drehflügels 6 liegt somit eine drehmomenterzeugende axiale Länge zu Grunde, die in diesem Ausführungsbeispiel der drehmomentübertragenden Länge entspricht. Es ist aber auch möglich, dass die drehmomentübertragende Länge der beiden Drehflügel 6 kleiner als ihre drehmomenterzeugende Länge ist.

Die äußeren Drehflügel und die inneren Drehflügel 6 liegen also auf einer gemeinsamen ersten radialen Kraftübertragungsebene 7 zum Kraftübertrag von der Achse des zweiten Stabilisatorsteiles 2 zum äußeren Drehteil 4 und zurück. Diese erste radiale Kraftübertragungsebene 7 ist zur besseren Veranschaulichung als eine Strich-Punkt-Linie dargestellt.

Der äußere Drehteil 4 mit seinem äußeren Drehflügel und der innere Drehteil 5 mit seinem inneren Drehflügel 6 finden durch einen Deckelflansch 8 einerseits und einen Lagerdeckel 9 andererseits einen axialen Abschluss, sodass sich die Freiräume zwischen den äußeren und inneren Drehflügel 6 als Druckräume ausgebildet. Diese Druckräume sind in entsprechender Weise nach außen und nach innen abgedichtet und mit einer hydraulischen Anlage verbunden.

Der Deckelflansch 8 ist in besonderer Weise einteilig mit dem ersten Stabilisatorsteil 1 einteilig ausgeformt und besitzt daher einerseits eine Form und entsprechende Ab-

messungen, die eine Deckelfunktion am hydraulischen Schwenkmotor 3 und andererseits eine drehmomentübertragende Funktion ermöglicht. Dabei wird die drehmomentübertragende Funktion maßgeblich von der axialen Länge des Deckelflansches 8 bestimmt, die somit eine weitere kraftübertragende Länge y , nämlich zum Kraftübertrag vom ersten Stabilisatorteil 1 auf das äußere Drehteil 4 und zurück darstellt. Über den Bereich dieser drehmomentübertragenden Länge des Deckelflansches 8 ergibt sich somit eine zweite radiale Kraftübertragungsebene 10 für den Kraftübertrag von der Achse des ersten Stabilisatorsteiles 1 in das äußere Drehteil 4 und zurück. Diese zweite radiale Kraftübertragungsebene 10 ist wiederum mit einer Strich-Punkt-Linie vereinfacht dargestellt.

Auf seiner Innenseite ist der Deckelflansch 8 mit einer endlichen Lagerbohrung 11 zur Aufnahme des zweiten Stabilisierungsteiles 2 mit seinem inneren Drehteil 5 ausgestattet. Der auf der gegenüberliegenden Seite des hydraulischen Schwenkmotors 3 befindliche Lagerdeckel 9 ist in herkömmlicher Weise ausgebildet und besitzt daher auch eine durchgehende Lagerbohrung 12 zur Aufnahme des inneren Drehteiles 5. Sowohl der Lagerdeckel 9 als auch der Deckelflansch 8 sind über nicht dargestellte Schrauben bzw. durch eine Schweißverbindung am äußeren Drehteil 4 befestigt. Das innere Drehteil 5 ist nun in besonderer Weise einteilig mit dem zweiten Stabilisatorteil 2 ausgeformt und im Lagerdeckel 9 und dem Deckelflansch 8 gelagert. Dazu besitzt der innere Drehteil 5 bis über den Bereich der ersten radialen Kraftübertragungsebene 7 Abmessungen, die weitestgehend mit den Abmessungen des zweiten Stabilisatorsteiles 2 übereinstimmen. Die inneren Drehflügel 6 sind auf dem inneren Drehteil 5 in herkömmlicher Weise durch eine Verzahnung, durch eine Verklemmung oder dgl. befestigt.

Bei einer entsprechenden und unterschiedlichen Belastung der beiden Stabilisatorteile 1, 2 ergibt sich ein Kraftfluss, der sich in der eingezeichneten Pfeilrichtung einerseits, z.B. innerhalb des ersten Stabilisatorsteiles 1 und in axialer Richtung bis zur

zweiten radialen Kraftübertragungsebene 10 erstreckt, sich auf dieser radialen Kraftübertragungsebene 10 bis in Höhe des äußeren Drehteiles 4 ausdehnt, sich weiterhin innerhalb des äußeren Drehteiles 4 axial bis zur ersten radialen Kraftübertragungsebene 7 fortpflanzt und der sich auf dieser ersten Kraftübertragungsebene 7 bis zum inneren Drehteil 5 und von dort axial innerhalb des zweiten Stabilisatorsteiles 2 ausweitet.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 bis 4 besteht ein geteilter Stabilisator ebenfalls aus einem ersten Stabilisatorsteil 1' und einem zweiten Stabilisatorsteil 2', die beide in dieser Ausführung aber mit einer drehbaren Schaltkupplung 13 verbunden sind.

Auch die Schaltkupplung 13 besitzt ein äußeres Drehteil 4' in der Gestalt eines zylindrischen Gehäuses, der zu einer Stirnseite über einen Deckelflansch 8' abgedeckt und drehfest mit dem ersten Stabilisatorsteil 1' verbunden ist. Dabei wird der Deckelflansch 8' mit einer kraftübertragenden axialen Länge y ausgeführt, die auf der zweiten Kraftübertragungsebene 10' liegt.

Der äußere Drehteil 4' ist zur anderen Stirnseite mit dem Lagerdeckel 9' begrenzt und mit einem feststehenden äußeren Drehflügel 14 ausgerüstet, der nach innen gerichtet ist. Dieser Drehflügel 14 befindet sich an einer vorbestimmten und an anderer Stelle noch näher bezeichneten Position.

Die drehbare Schaltkupplung 13 besitzt auch ein inneres Drehteil 5', der einstückig mit dem zweiten Stabilisatorsteil 2' ausgebildet ist. Dieses innere Drehteil 5' ist einerseits im Lagerdeckel 9' und andererseits im Deckelflansch 8' gelagert. Im Bereich der Lagerung im Deckelflansch 8' ist das innere Drehteil 5' mit einer Verzahnung ausgerüstet, auf der ein zweiteiliges Kraftübertragungselement 15 drehfest aufgesetzt ist. Das Kraftübertragungselement 15 dehnt sich über eine bestimmte wirksame kraftübertragende Länge x aus und zeichnet so die erste radiale Kraftübertragungsebene 7' zwischen dem inneren Drehteil 5' und dem Kraftübertragungselement 15. Das Kraftübertragungselement 15 ist weiterhin auf der zum Lagerdeckel 9' zeigenden

Stirnseite mit einem, radial zum inneren Drehteil 5' angeordneten inneren Drehflügel 16 ausgestattet, der so angeordnet ist, dass er sich auf einer radialen Ebene mit dem äußeren Drehflügel 14 des äußeren Drehteiles 4' befindet. Beide Drehflügel 14 und 16 erstrecken sich wieder über eine bestimmte axiale kraftübertragende Länge und zeichnen so eine dritte radiale Kraftübertragungsebene 17 zur Kraftübertragung zwischen dem Kraftübertragungselement 15 und dem äußeren Drehflügel 14 des äußeren Drehteiles 4'.

Der innere Drehflügel 16 und der äußere Drehflügel 14 sind so bemessen und zueinander angeordnet, dass sie zwischen sich zwei radiale und gegenüberliegende Freiräume 18 bilden.

In einer weiteren axialen Ausdehnung in Richtung des Lagerdeckels 9' befindet sich neben der dritten radialen Kraftübertragungsebene 17 ein auf dem inneren Drehteil 5' verschiebbar gelagertes Kupplungsstück 19. Dieses Kupplungsstück 19 besteht aus einem Führungsteil 20 und zwei gleiche und gegenüberliegende Kupplungsteile 21. Dabei sind die beiden Kupplungsteile 21 mit seitlichen und konisch verlaufenden Führungsflächen ausgerüstet und in ihren Abmessungen so ausgelegt, dass sie die beiden Freiräume 18 zwischen den beiden Drehflügeln 14 und 16 spielfrei zu schließen vermögen. Dieses Kupplungsstück 19 wird weiterhin von einer Druckfeder 22 belastet, die sich am Lagerdeckel 9' abstützt und die sich in einem Federraum 23 des Gehäuses befindet. Der Federraum 23 ist zusätzlich als Druckraum ausgebildet und über einen Einlassstutzen 24 mit einer Hydraulikanlage verbunden. Ein so im Federraum 23 aufzubauender Hydraulikdruck unterstützt die Kraft der Druckfeder 22. Auf der druckfederabgewandten Seite ist das Kupplungsstück 19 bedarfsweise mit einem der Druckfeder 22 entgegenwirkenden hydraulischen Druck belastbar ausgeführt, wozu sich im Deckelflansch 8' eine entsprechende Einlassöffnung 25 für die Druckflüssigkeit befindet.

Im Gehäuse des äußeren Drehteiles 4' befindet sich ein Sensor 26 zur Positionsbestimmung des beweglichen Kupplungsstückes 19.

In der Ausgangsstellung ist das Kupplungsstück 19 eingekuppelt, sodass die Kupplungsteile 21 spielfrei in den Freiräumen zwischen den beiden Drehflügeln 14, 16 eingepasst sind.

Bei einer unterschiedlichen Belastung der beiden Stabilisatorteile 1, 2 ergibt sich ein Kraftfluss in der aus der Fig. 4 ersichtlichen Pfeilrichtung einerseits zum Beispiel aus dem Stabilisatorteil 1' in axialer Richtung bis zur zweiten radialen Kraftübertragungsebene 10', auf der zweiten radialen Kraftübertragungsebene 10' bis zum äußeren Drehteil 4' und dort in axialer Richtung bis zur dritten radialen Kraftübertragungsebene 17. Von dort fließt die Kraft axial zurück bis zur ersten radialen Kraftübertragungsebene 7' und dann über die erste radiale Kraftübertragungsebene 7' bis zum inneren Drehteil 5', von wo es sich in axialer Richtung innerhalb des zweiten Stabilisatorteiles 2' fortpflanzt.

Im entkuppelten Zustand befinden sich die Kupplungsteile 21 mit den Drehflügeln 14, 16 außer Eingriff, sodass bei einer unterschiedlichen Belastung der beiden Stabilisatorteile 1', 2' zunächst für jede Drehrichtung ein freier Drehwinkel überwunden werden muss, ehe die beiden Drehflügel 14, 16 direkt zur Anlage kommen. Die Kraft fließt dann in gleicher Weise wie im gekuppelten Zustand.

Aufstellung der Bezugszeichen

- 1, 1' erster Stabilisatorteil
- 2, 2' zweiter Stabilisatorteil
- 3 hydraulischer Schwenkmotor
- 4, 4' äußeres Drehteil
- 5, 5' inneres Drehteil
- 6 innerer Drehflügel
- 7, 7' erste radiale Kraftübertragungsebene
- 8, 8' Deckelflansch
- 9, 9' Lagerdeckel
- 10, 10' zweite radiale Kraftübertragungsebene
- 11, 11' endliche Lagerbohrung
- 12 durchgehende Lagerbohrung
- 13 drehbare Schaltkupplung
- 14 äußerer Drehflügel
- 15 Kraftübertragungselement
- 16 innerer Drehflügel
- 17 dritte radiale Kraftübertragungsebene
- 18 Freiraum
- 19 Kupplungsstück
- 20 Führungsteil
- 21 Kupplungsteil
- 22 Druckfeder
- 23 Federraum
- 24 Einlassstutzen
- 25 Einlassöffnung
- 26 Sensor

Patentansprüche

1. Geteilter Stabilisator mit optimierter Federrate, bestehend aus einem ersten Stabilisatorteil (1, 1') und einem zweiten Stabilisatorteil (2, 2'), die beide durch einen Aktuator miteinander verbunden sind, wobei der Aktuator aus einem äußeren Drehteil (4, 4') mit radial nach innen gerichteten Drehflügel (14) und einem inneren Drehteil (5, 5') mit radial nach außen gerichteten Drehflügel (6, 16) besteht, die begrenzt zueinander drehbar sind, wobei zwischen den nach innen gerichteten Drehflügel (5, 5') und den nach außen gerichteten Drehflügel ((6, 16')) Freiräume (18) für ein Kupplungsstück (19) oder ein Druckmedium bestehen und der äußere Drehteil (4, 4') mit dem ersten Stabilisatorteil (1, 1') über eine zweite radiale Kraftübertragungsebene (10, 10') und der innere Drehteil (5, 5') mit dem zweiten Stabilisatorteil (2, 2') über eine erste Kraftübertragungsebene (7, 7') verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der zweite Stabilisatorteil (2, 2') mit dem inneren Drehteil (5, 5') einteilig ausgeformt ist und sich mit seinen federratenbestimmenden Abmessungen bis in die erste radiale Kraftübertragungsebene (7, 7') erstreckt und
- der erste Stabilisatorteil (1, 1') mit dem äußeren Drehteil (4, 4') einteilig ausgeformt ist und sich mit seinen federratenbestimmenden Abmessungen bis in die zweite radiale Kraftübertragungsebene (10, 10') erstreckt, wobei
- jeder der beiden radialen Kraftübertragungsebenen (7, 7', 10, 10') eine kraftübertragende axiale Länge (x, y) zugeordnet ist und beide kraftübertragenden Längen (x, y) unmittelbar benachbart angeordnet sind.

2. Geteilter Stabilisator nach Anspruch 1, der mit einer drehbaren Schaltkupplung (13) ausgerüstet ist,

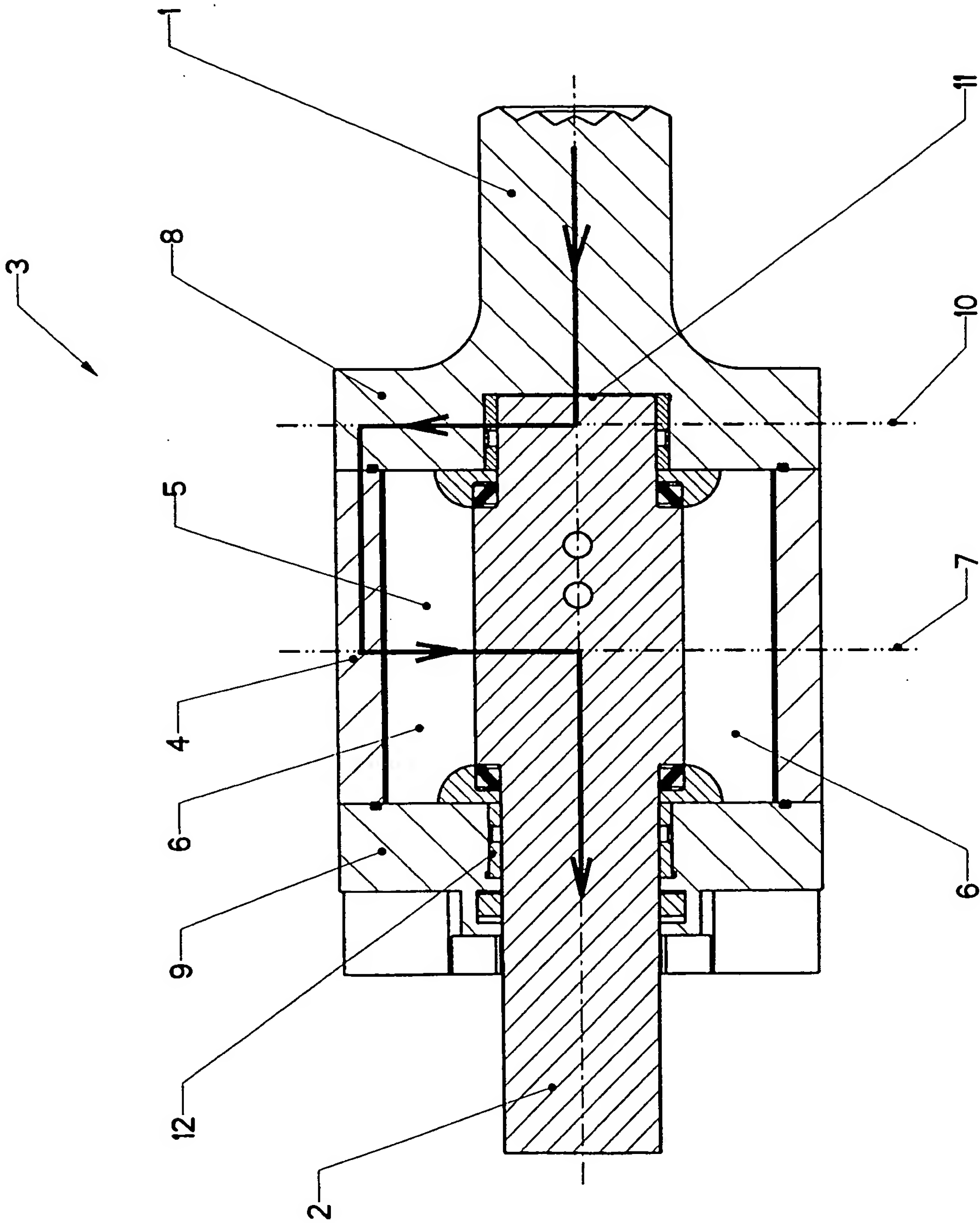
dadurch gekennzeichnet, dass der innere Drehflügel (16) des inneren Drehteiles (5') und der äußere Drehflügel (14) des äußeren Drehteiles (4') eine dritte radiale

Kraftübertragungsebene (17) bilden und die dritte radiale Kraftübertragungsebene (17) sich auf der dem Stabilisatorteil (2') zugewandten Seite der ersten radialen Kraftübertragungsebene (7') befindet.

3. Geteilter Stabilisator nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste radiale Kraftübertragungsebene (7') durch ein drehfest mit dem inneren Drehteil (5') verbundenes Kraftübertragungselement (15) gebildet wird, das einteilig mit dem inneren Drehflügel (16) verbunden ist.

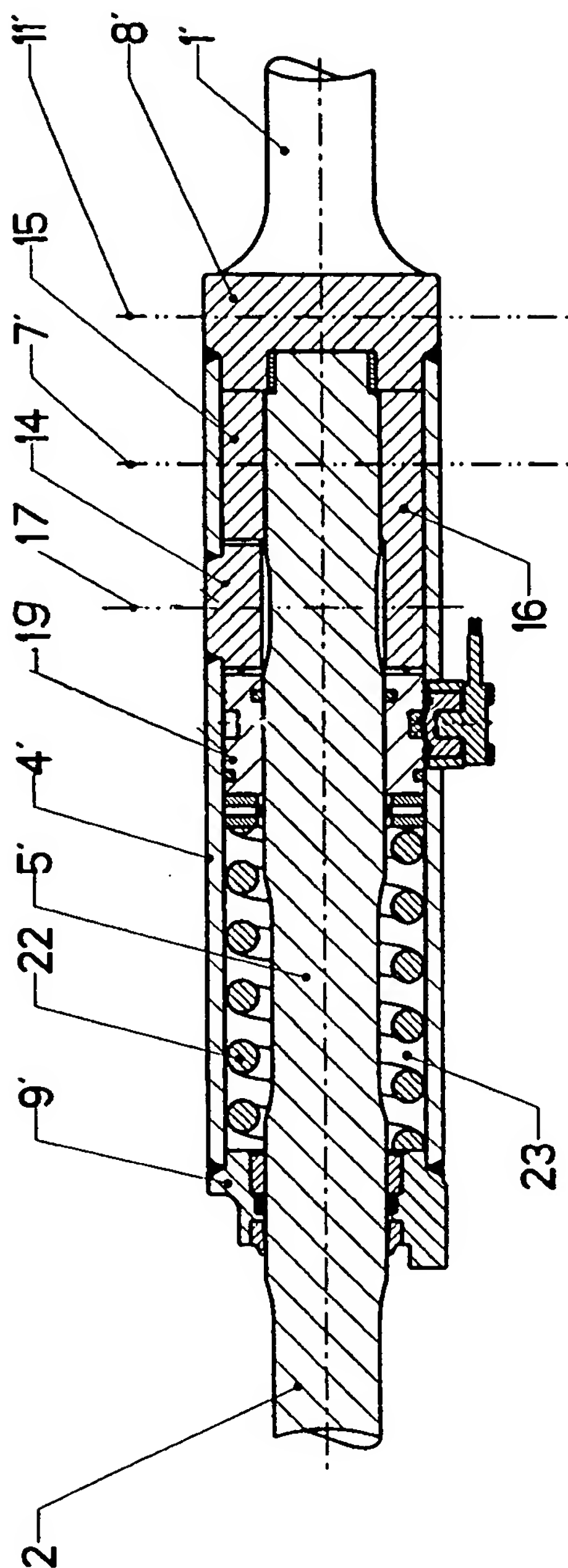
4. Geteilter Stabilisator nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Stabilisatorteil (2, 2') mit seinem inneren Drehteil (5, 5') und der erste Stabilisatorteil (1, 1') mit seinem Deckelflansch (8, 8') ineinander gelagert sind.

Fig. 1

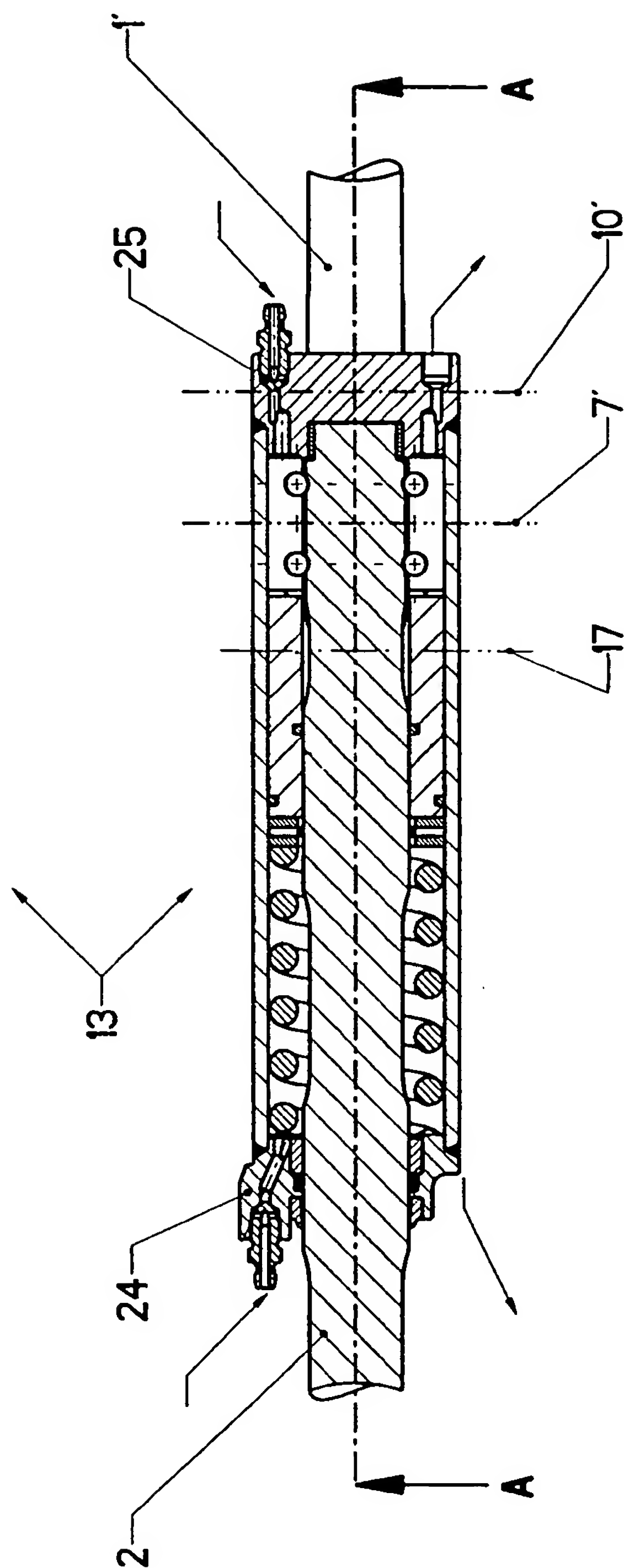


A-A

Fig. 2



பு.த. 3



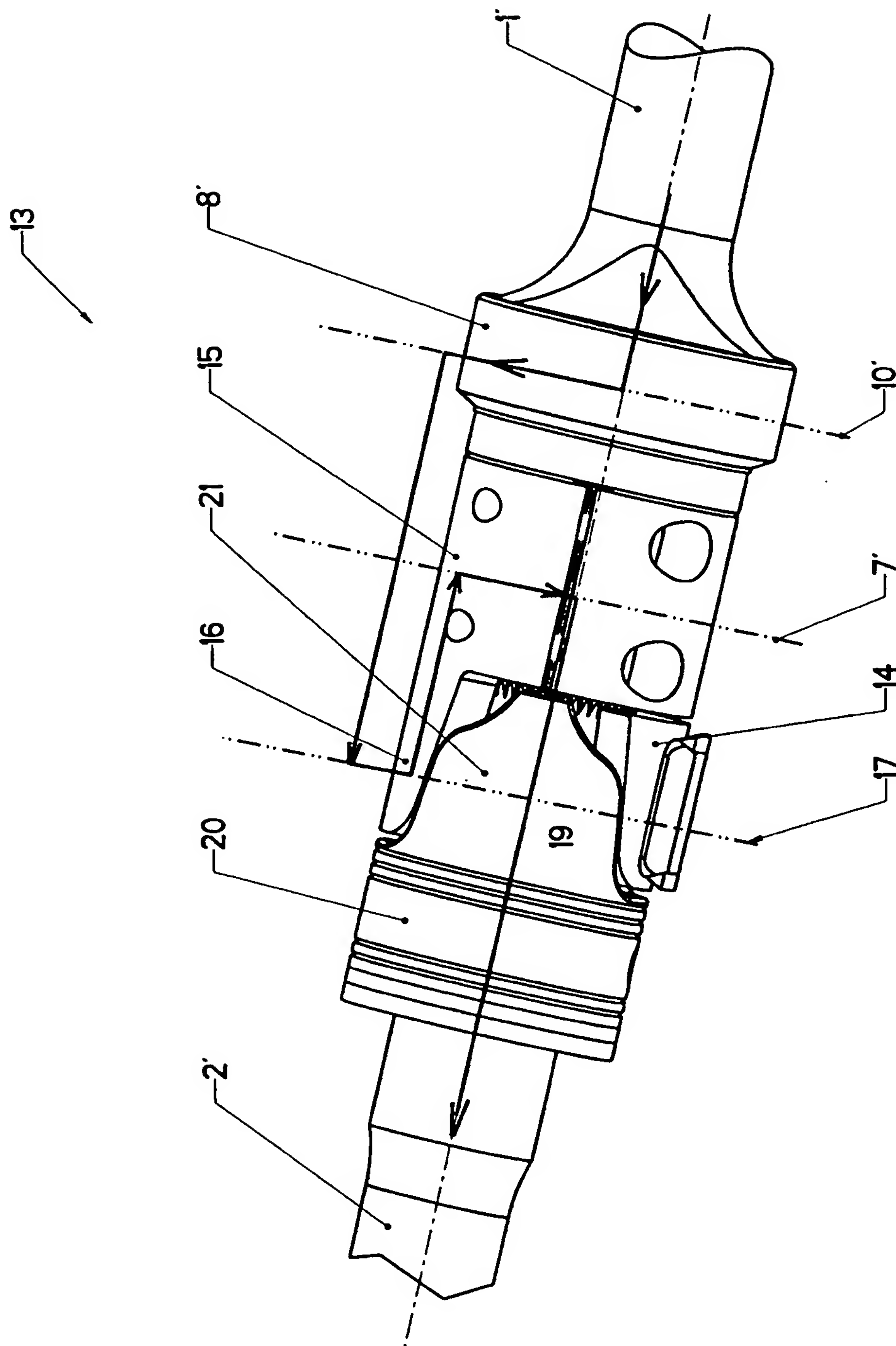


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

DE 01/01023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60G21/055

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 275 661 A (JAGUAR CARS) 7 September 1994 (1994-09-07) page 3, line 30 -page 4, line 19; figures 2-4 ---	1,4
X	US 5 791 444 A (SCHIFFLER STEFAN) 11 August 1998 (1998-08-11) column 7, line 44 - line 53; figures 1C,1D ---	1,4
A	US 5 632 502 A (OPPITZ HORST ET AL) 27 May 1997 (1997-05-27) column 4, line 66 -column 5, line 1; figure 1 ---	1,4
A	US 4 919 444 A (HAID ROBERT ET AL) 24 April 1990 (1990-04-24) figures 7,8 --- -/--	1,4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2001

Date of mailing of the international search report

25/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torsius, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No

/DE 01/01023

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 11 79 124 B (DAIMLER-BENZ) 1 October 1964 (1964-10-01) column 3, line 58 - line 60; figures 1,8 ---	1
A	EP 0 949 421 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 13 October 1999 (1999-10-13) column 3, line 18 - line 22; figure 1 column 6, line 11 - line 15 ---	1
A	DE 197 42 882 C (PNP LUFTFEDERSYSTEME GMBH) 7 January 1999 (1999-01-07) column 2, line 1 - line 3; figures ---	1
A	US 5 700 027 A (SCHIFFLER STEFAN) 23 December 1997 (1997-12-23) figures 1,1A,1B ---	1
A	GB 895 095 A (DAIMLER BENZ AG) 2 May 1962 (1962-05-02) page 2, line 67 - line 74; figure 3 ---	1
E	EP 1 093 942 A (ZF LENKSYSTEME GMBH) 25 April 2001 (2001-04-25) column 2, line 42 - line 43; figure 1 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/DE 01/01023

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2275661	A	07-09-1994	NONE		
US 5791444	A	11-08-1998	DE	4434761 A	11-05-1995
			FR	2712042 A	12-05-1995
			GB	2286857 A, B	30-08-1995
			JP	8193603 A	30-07-1996
US 5632502	A	27-05-1997	DE	4337813 A	11-05-1995
			FR	2712040 A	12-05-1995
US 4919444	A	24-04-1990	DE	3740244 A	08-06-1989
			FR	2623754 A	02-06-1989
			GB	2212770 A, B	02-08-1989
			IT	1224567 B	04-10-1990
			JP	1168511 A	04-07-1989
			JP	1994435 C	22-11-1995
			JP	7012775 B	15-02-1995
DE 1179124	B		NONE		
EP 0949421	A	13-10-1999	DE	19815314 A	14-10-1999
			US	6247390 B	19-06-2001
DE 19742882	C	07-01-1999	WO	9917030 A	08-04-1999
			EP	1019637 A	19-07-2000
			US	6181034 B	30-01-2001
US 5700027	A	23-12-1997	DE	4442223 A	30-05-1996
			FR	2727358 A	31-05-1996
			JP	2775242 B	16-07-1998
			JP	8226394 A	03-09-1996
GB 895095	A	02-05-1962	DE	1105290 B	
			DE	1175563 B	
			DE	1180629 B	
			DE	1254482 B	
			FR	81239 E	06-12-1963
			FR	1271895 A	22-01-1962
			GB	1012087 A	08-12-1965
			GB	1015846 A	05-01-1966
EP 1093942	A	25-04-2001	DE	19950624 A	26-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

101/DE 01/01023

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60G21/055

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Beschreibung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 275 661 A (JAGUAR CARS) 7. September 1994 (1994-09-07) Seite 3, Zeile 30 -Seite 4, Zeile 19; Abbildungen 2-4 ---	1,4
X	US 5 791 444 A (SCHIFFLER STEFAN) 11. August 1998 (1998-08-11) Spalte 7, Zeile 44 - Zeile 53; Abbildungen 1C,1D ---	1,4
A	US 5 632 502 A (OPPITZ HORST ET AL) 27. Mai 1997 (1997-05-27) Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 1; Abbildung 1 ---	1,4
A	US 4 919 444 A (HAID ROBERT ET AL) 24. April 1990 (1990-04-24) Abbildungen 7,8 ---	1,4
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torsius, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ionales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01023

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 79 124 B (DAIMLER-BENZ) 1. Oktober 1964 (1964-10-01) Spalte 3, Zeile 58 - Zeile 60; Abbildungen 1,8 ---	1
A	EP 0 949 421 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 22; Abbildung 1 Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 15 ---	1
A	DE 197 42 882 C (PNP LUFTFEDERSYSTEME GMBH) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 3; Abbildungen ---	1
A	US 5 700 027 A (SCHIFFLER STEFAN) 23. Dezember 1997 (1997-12-23) Abbildungen 1,1A,1B ---	1
A	GB 895 095 A (DAIMLER BENZ AG) 2. Mai 1962 (1962-05-02) Seite 2, Zeile 67 - Zeile 74; Abbildung 3 ---	1
E	EP 1 093 942 A (ZF LENKSYSTEME GMBH) 25. April 2001 (2001-04-25) Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 43; Abbildung 1 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 01/01023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2275661	A	07-09-1994	KEINE		
US 5791444	A	11-08-1998	DE	4434761 A	11-05-1995
			FR	2712042 A	12-05-1995
			GB	2286857 A, B	30-08-1995
			JP	8193603 A	30-07-1996
US 5632502	A	27-05-1997	DE	4337813 A	11-05-1995
			FR	2712040 A	12-05-1995
US 4919444	A	24-04-1990	DE	3740244 A	08-06-1989
			FR	2623754 A	02-06-1989
			GB	2212770 A, B	02-08-1989
			IT	1224567 B	04-10-1990
			JP	1168511 A	04-07-1989
			JP	1994435 C	22-11-1995
			JP	7012775 B	15-02-1995
DE 1179124	B		KEINE		
EP 0949421	A	13-10-1999	DE	19815314 A	14-10-1999
			US	6247390 B	19-06-2001
DE 19742882	C	07-01-1999	WO	9917030 A	08-04-1999
			EP	1019637 A	19-07-2000
			US	6181034 B	30-01-2001
US 5700027	A	23-12-1997	DE	4442223 A	30-05-1996
			FR	2727358 A	31-05-1996
			JP	2775242 B	16-07-1998
			JP	8226394 A	03-09-1996
GB 895095	A	02-05-1962	DE	1105290 B	
			DE	1175563 B	
			DE	1180629 B	
			DE	1254482 B	
			FR	81239 E	06-12-1963
			FR	1271895 A	22-01-1962
			GB	1012087 A	08-12-1965
			GB	1015846 A	05-01-1966
EP 1093942	A	25-04-2001	DE	19950624 A	26-04-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.